

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

RCA PDO 4000 4AB-AE

CITED BY APPLICANT

PUBLICATION NUMBER : 2000315355
PUBLICATION DATE : 14-11-00

APPLICATION DATE : 19-04-00
APPLICATION NUMBER : 2000118081

APPLICANT : LG ELECTRONICS INC;

INVENTOR : SAN ON PAKU;

INT.CL. : G11B 19/12 G11B 7/085

TITLE : METHOD FOR DISCRIMINATING SORT OF OPTICAL RECORDING MEDIUM

ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To make it possible to stabilize servo operation by detecting a focus search level, certifying whether an installed disk belongs to the prescribed sort or not, detecting an R/F level and/or a focus error signal level and, finally, certifying the disk sort.

SOLUTION: It is decided whether the inserted disk is a CD type or a DVD type by comparing the voltage level of the focus search waveform which is detected from the position of FZC(focus zero cross) with the predetermined critical value. Subsequently, after plural critical values which can divide CD-ROM, CD-RW and CD-R are set, VPP of FE or VPP of RF is compared with the respective critical values, through which the sort of CD is discriminated. Further, after plural critical values which can divide DVD-ROM, DVD-RW and DVD- RAM are set, VPP of FE or VPP of RF is compared with the respective critical values, through which the sort of DVD is discriminated.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-315355
(P2000-315355A)

(43) 公開日 平成12年11月14日 (2000. 11. 14)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 1 1 B 19/12 7/085	5 0 1	C 1 1 B 19/12 7/085	5 0 1 K B

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2000-118081(P2000-118081)
(22) 出願日 平成12年4月19日 (2000. 4. 19)
(31) 優先権主張番号 1 3 7 9 7 / 1 9 9 9
(32) 優先日 平成11年4月19日 (1999. 4. 19)
(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

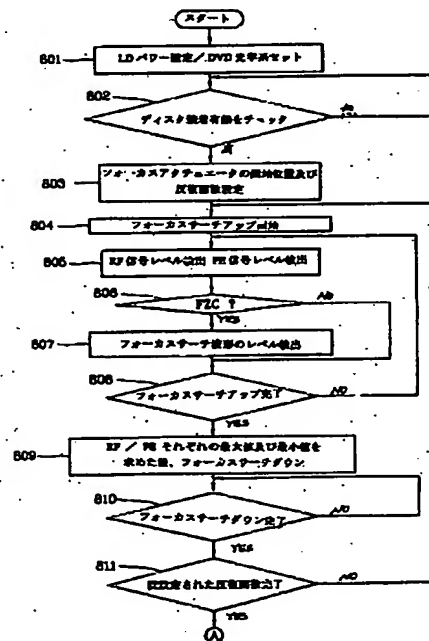
(71) 出願人 590001669
エルジー電子株式会社
大韓民国, ソウル特別市永登浦区汝矣島洞
20
(72) 発明者 サン・オン・パク
大韓民国・キョンギド・ソンナム・シ・
ブンダン・ク・ケウムゴシードン・142・
813-501
(74) 代理人 100064621
弁理士 山川 政樹

(54) 【発明の名称】 光記録媒体の種類判別方法

(57) 【要約】

【課題】 構造の異なる光記録媒体の種類を自動的に判別してそれにあった駆動系を選択する。

【解決手段】 ディスクが挿入されるとフォーカスサーチを行い、F Z C位置で検出されたフォーカスサーチ波形の電圧レベルを利用して挿入されたディスクがC D系であるかD V D系であるかを判断し、更に、判別された同一系列のディスクが記録可能なディスクであるか、若しくは再生専用のディスクであるかをF Eレベルを利用して判別した後、該判別されたディスクに該当するサーボ系を構成して光記録媒体の種類を判別する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 互いに異なる物理的特性を有する複数のディスク中、現在記録再生しようとするディスクの種類を判断する方法において、

ディスク装着の有無を確認する段階と、

特定ディスクに対する記録再生システムにより装着されたディスクを回転させながらフォーカスサーチ動作を行ってフォーカスサーチレベルを検出し、その検出されたフォーカスサーチレベルから装着されているディスクが特定種類に属するディスクであるかどうかを確認する第1確認段階と、

前記装着されているディスクを回転させながらRFレベル及び／またはフォーカスエラー信号レベルを検出し、その検出された信号から最終的にディスクの種類を確認する第2確認段階とを順次行うことを特徴とする光記録媒体の種類判別方法。

【請求項2】 互いに異なる物理的特性を有する複数のディスク中、記録再生しようとするディスクの種類を判断して記録再生する方法において、

ディスク装着の有無を確認する段階と、

特定ディスクに対する記録再生システムにより装着されたディスクを回転させながらフォーカスサーチ動作を行ってフォーカスサーチレベルを検出し、その検出されたフォーカスサーチレベルから装着されているディスクが特定種類に属するディスクであるかどうかを確認する第1確認段階と、

前記装着されたディスクを回転させながらRFレベル及び／またはフォーカスエラー信号レベルを検出し、その検出された信号から最終的にディスクの種類を確認する第2確認段階とを順次行うことを特徴とする光記録媒体の種類判別方法。

【請求項3】 光記録媒体が挿入されるとフォーカスサーチを行いながらRF信号及びフォーカスエラー信号を検出して前記挿入された光記録媒体の種類を判別する方法において、

フォーカスサーチ中、入力されるフォーカスエラー信号からフォーカスゼロクロス位置を検出し、フォーカスゼロクロス位置で検出されたフォーカスサーチ波形のレベルを利用して光記録媒体をCD系またはDVD系のいずれかを判別する第1判別段階と、

前記第1判別段階で判別されたCD系またはDVD系の光記録媒体に対し、RF信号レベルまたはフォーカスエラー信号レベルを利用して再生専用の記録媒体であるか、または、記録可能な記録媒体であるかを判別する第2判別段階とを順次行うことを特徴とする光記録媒体の種類判別方法。

【請求項4】 前記第1判別段階で、フォーカスサーチ波形に対して基準レベルを設定し、前記検出されたフォーカスサーチ波形のレベルを予め設定した基準レベルと比較してCD系またはDVD系を判別することを特徴と

する請求項3記載の光記録媒体の種類判別方法。

【請求項5】 前記第1判別段階で、前記検出されたフォーカスサーチ波形のレベルが予め設定した基準レベルよりも高いときはCD系と判断し、反対に、予め設定した基準レベルよりも低いときはDVD系と判断することを特徴とする請求項3または4記載の光記録媒体の種類判別方法。

【請求項6】 前記第1判別段階で、フォーカスエラー信号からフォーカスゼロクロス位置が検出されないと、挿入された光記録媒体をCD系と判断することを特徴とする請求項3記載の光記録媒体の種類判別方法。

【請求項7】 前記第1判別段階で、挿入された光記録媒体がCD系と判別されると、前記第2判別段階で、DVD系の光源を使用して検出されたRF及びFEのレベルからCD-ROM、CD-R及びCD-RWを判別することを特徴とする請求項3記載の光記録媒体の種類判別方法。

【請求項8】 前記第1判別段階で、挿入された光記録媒体がDVD系と判別されると、前記第2判別段階で、DVD系の光源を使用して検出されたRF及びFEのレベルからDVD-ROM、DVD-R、DVD-RW及びDVD-RAMを判別することを特徴とする請求項3記載の光記録媒体の種類判別方法。

【請求項9】 前記第1判別段階で、挿入された光記録媒体がDVD系と判別されると、フリーランニングを介したトラッキングエラー信号のレベルからDVD-ROM、DVD-RW及びDVD-RAMを判別することを特徴とする請求項3記載の光記録媒体の種類判別方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光記録媒体の種類を判別する方法に係るもので、詳しくは、構造の異なる光記録媒体の種類を判別する光記録媒体の種類判別方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】通常、光記録媒体である光ディスクは、現在のところ、読み取り専用のROM（ROM）型として、コンパクトディスクROM（Compact Disc Read Only Memory：以下、CD-ROMと称す）及びデジタル多機能ディスクROM（Digital Versatile Disc Read Only Memory：以下、DVD-ROMと称す）、1回のみの記録が可能なウォーム（WORM）型として、コンパクトディスク（Recordable Compact Disc：以下、CD-Rと称す）及びデジタル多機能ディスク（Recordable Digital Disc：以下、DVD-Rと称す）、及び反復的な記録が可能な再記録可能型として、リライタブルコンパクトディスク（Rewritable Compact Disc：以下、CD-RWと称す）及びリライタブルデジタル多機能ディスク（Rewritable Digital Versatile Disc：以下、DVD-RW、DVD-RAMと称す）などがあ

る。さらに、今後これらの種類に含まれないもの当然出現するであろう。ここで、DVD-RAMとDVD-RWとの相異点は、DVD-RAMの場合はランドとグルーブの両方にデータを記録できるが、DVD-RWの場合は、グルーブのみにデータを記録できるということである。

【0003】また、このように多様な光ディスクは、更に、低反射型ディスクと高反射型ディスクに区分され、特に、CD-Rの場合は金属系と色素系に区分される。

【0004】一方、DVD用の光ピックアップに使用される光源は、635～650nm（可視光、赤色）の波長を有するが、CD-Rの情報を読み出すためには780nm（赤外線光）の波長を有する光源が必要である。なお、CD-ROMに記録された情報は780nmと635～650nmの何れの波長を利用しても読み出すことができる。

【0005】DVD系ディスクはCD系ディスクに比べて記録密度が高いだけでなく、ディスクの表面から情報記録面までの距離が短い（実際に、ディスクの表面から情報記録面までの距離は、DVD系で0.6mmであるが、CD系は1.2mmである）。

【0006】このような多様な光ディスクにデータを記録し、その光ディスクからデータを再生する従来の光ディスクの記録／再生装置の一例を図12に示す。これらの装置においては、光ピックアップ102が、サーボ制御部106の制御により対物レンズで集光した光ビームを光ディスク101の信号記録面の信号トラック上に送り、信号記録面から反射してきた光を再び対物レンズで集光させた後、各信号の検出を行うために光検出器（未図示）に入射させる。

【0007】光検出器は、一般的に複数の光検出素子を備えており、それらの素子から得た光量に比例する電気信号をRF及びサーボエラー生成部104に出力する。RF及びサーボエラー生成部104は、光検出器から出力された電気信号からデータ再生信号RF、サーボを制御するためのフォーカスエラー信号FE、トラッキングエラー信号TE及びデータを記録するための制御信号などを検出する。RF信号は再生のためにデコード105に出力され、FE信号及びTE信号のようなサーボエラー信号はサーボ制御部106に出力され、データを記録するための制御信号はエンコーダ103に出力される。

【0008】エンコーダ103は、記録すべきデータを光ディスク101が要求するフォーマットの記録パルスに符号化した後、光ピックアップ102を介して光ディスク101に記録し、デコード105はRF信号から元の形態のデータを復元する。

【0009】このような従来の光ディスクの記録／再生装置においては、パーソナルコンピュータPCのようなホストを連結することができる。ホストは、光ディスク

の記録／再生装置のインタフェース110を介して記録／再生命令をマイコン111に伝送すると共に、エンコーダ103に記録すべきデータを送るほか、デコード105からは再生されたデータを受ける。更に、マイコン111は、ホストの記録／再生命令に従ってエンコーダ103、デコード105及びサーボ制御部106を制御する。

【0010】インタフェース110としては、一般的に使用されているATAPI (Advanced Technology Attached Packet Interface) を使用する。このATAPIは、CD及びDVDドライブのような光ディスクの記録／再生装置とホスト間のインタフェース規格であって、光ディスクの記録／再生装置によりデコードされたデータをホストに伝送するために提案された規格で、デコードされたデータをホストにより規定されたプロトコルに従って伝送する役割をする。

【0011】一方、サーボ制御部106はFE信号を処理してフォーカシングを制御するための駆動信号をフォーカスサーボ駆動部107に出力すると共に、TE信号を処理してトラッキング制御を行うための駆動信号をトラッキングサーボ駆動部108に出力する。

【0012】フォーカス駆動部107は、光ピックアップ102内のフォーカスアクチュエータを駆動させることによって光ピックアップ102を上下運動させて、光ディスク101の上下運動に追従させる。即ち、集光する対物レンズをフォーカス方向である上下方向に駆動させるフォーカスアクチュエータは、フォーカス制御信号に従って対物レンズと光ディスク101間の距離を一定に維持させる。

【0013】また、トラッキングサーボ駆動部108は、光ピックアップ102内のトラッキングアクチュエータを駆動させることによって、光ピックアップ102の対物レンズを光ディスク101に対して半径方向に動かして、光ビームの位置を修正すると共に、所定トラックを追跡させる。

【0014】このとき、例えば、光ディスクの記録／再生装置がCDドライブであると、CD系で記録／再生するだけなので、装着されるCDの種類、即ち、高反射ディスクであるか若しくは低反射ディスクであるかを区別すれば済むが、もし、DVDドライブ、例えば、DVD-RAMであると、内部にCD系のソフトウェアを使用しているので、CD系も記録／再生できるように、DVD系だけではなく、CD系も使用できるようになっている。

【0015】そのため、光ディスクの記録／再生装置がDVDドライブであると、挿入されたディスクがCD系であるかDVD系であるかをまず判別し、DVD系であると判別されると、そのディスクが低反射であるか高反射であるか、及び、再生専用であるか、記録可能であるか、等を判別して、ディスクの種類に応じたサーボ動作

を実施する必要がある。CD系であると判断された場合には同様に低反射であるか、高反射であるかを判断しなければならない。即ち、ディスクの種類を正確に判別しないと、サーボの動作が正確に動作することができず、サーボ動作の安定化にも時間が掛かる。これは、ディスクの種類毎にサーボエラーの信号特性が異なるからである。

【0016】各光ディスクは反射率によってRFレベルが異なるため、従来の技術では、RFレベルを感知してディスクが低反射であるか高反射であるかを判断していた。DVD系のRFレベルを例に挙げると、反射率の程度はDVD-ROM>DVD-RW>DVD-RAMの順である。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】このような従来の光ディスクの種類判別方法においては、RFレベルを感知して低反射であるか高反射であるかを判断していたため、高反射ディスクであっても別の原因によって反射率が低下すると低反射ディスクであると誤判する恐れがある。また、ディスク毎にそれぞれの反射率の差異がかなり大きく、種類の異なるディスクのRFレベルに差がなくなることがあり、その場合ディスク区分のエラーが発生する。特に、CD-RとCD-ROMの場合は、両方とも反射率が高くて両ディスクを区分する臨界値を設定することが困難であるという不都合な点があった。

【0018】このようにディスクの種類の識別を誤ると、サーボが正しく動作することができず、サーボ動作が不安定になって、システムの性能を低下させるという不都合な点があった。本発明は、このような従来の課題に鑑みてなされたもので、フォーカスサーチ波形の基準レベルを利用してディスクの種類を区分し得る光記録媒体の種類判別方法を提供することを目的とする。また、本発明の他の目的は、フォーカスエラー信号のレベルを利用して同一系のディスクにおける記録可能ディスクまたは再生専用ディスクを判別し得る光記録媒体の種類判別方法を提供しようとすることである。さらに、本発明のその他の目的は、フリーランニング(free running)を介したトラッキングエラー信号のレベルを利用してDVD系のDVD-RAMとDVD-RWとを識別する光記録媒体の種類判別方法を提供するものである。

【0019】

【課題を解決するための手段】本発明の光記録媒体の種類判別方法においては、互いに異なる物理的特性を有する複数のディスク中、現在記録再生しようとするディスクの種類を判断する方法であり、ディスク装着の有無を確認する段階と、特定ディスクに対する記録再生システムにより装着されたディスクを回転させながらフォーカスサーチ動作を行ってフォーカスサーチレベルを検出し、その検出されたフォーカスサーチレベルから現在装着されたディスクが特定種類に属するディスクであるか

を確認する第1確認段階と、装着されたディスクを回転させながらRFレベル及び/またはフォーカスエラー信号レベルを検出し、その検出された信号から最終的にディスクの種類を確認する第2確認段階と、を順次行うことを特徴とする。

【0020】また、第2発明は、互いに異なる物理的特性を有する複数のディスク中、現在記録再生しようとするディスクの種類を判断して記録再生する方法であって、ディスク装着の有無を確認する段階と、特定ディスクに対する記録再生システムにより装着されたディスクを回転させながらフォーカスサーチ動作を行ってフォーカスサーチレベルを検出し、その検出されたフォーカスサーチレベルから現在装着されたディスクが特定種類に属するディスクであるかを確認する第1確認段階と、装着されたディスクを回転させながらRFレベル及び/またはフォーカスエラー信号レベルを検出し、その検出された信号から最終的にディスクの種類を確認する第2確認段階と、を順次行うことを特徴とする。

【0021】さらに第3発明は、光記録媒体が挿入されるとフォーカスサーチを行いながらRF信号及びフォーカスエラー信号を検出して挿入された光記録媒体の種類を判別する方法であって、フォーカスサーチ中、入力されるフォーカスエラー信号からフォーカスゼロクロス位置を検出し、フォーカスゼロクロス位置から検出されたフォーカスサーチ波形のレベルを利用して光記録媒体をCD系またはDVD系と判別する第1判別段階と、第1判別段階で判別されたCD系またはDVD系の光記録媒体に対し、RF信号レベルまたはフォーカスエラー信号レベルを利用して再生専用の記録媒体であるか、または、記録可能な記録媒体であるかを判別する第2判別段階とを順次行うことを特徴とする。

【0022】上記第1判別段階で、フォーカスサーチ波形に対して基準レベルを設定し、検出されたフォーカスサーチ波形のレベルを予め設定した基準レベルと比較してCD系またはDVD系と判別することを特徴とする。

【0023】さらに、第1判別段階で、検出されたフォーカスサーチ波形のレベルが予め設定した基準レベルよりも高いときはCD系と判断するが、反対に、予め設定した基準レベルよりも低いときはDVD系に判断することを特徴とする。

【0024】さらに、第1判別段階で、フォーカスエラー信号からフォーカスゼロクロス位置が検出されない、と、挿入された光記録媒体をCD系に判断することを特徴とする。

【0025】さらに、第1判別段階で、挿入された光記録媒体がCD系と判別されると、第2判別段階で、DVD系の光源を使用して検出されたRF及びFEのレベルからCD-ROM、CD-R及びCD-RWを判別することを特徴とする。

【0026】さらに、第1判別段階で、挿入された光記

録媒体がDVD系と判別されると、第2判別段階で、DVD系の光源を使用して検出されたRF及びFEのレベルからDVD-ROM、DVD-R、DVD-RW及びDVD-RAMを判別することを特徴とする。

【0027】さらに、第1判別段階で、挿入された光記録媒体がDVD系と判別されると、フリーランニングを介したトラッキングエラー信号のレベルからDVD-ROM、DVD-RW及びDVD-RAMを判別することを特徴とする。

【0028】

【発明の実施の形態】以下、本発明の1実施の形態に対し、図面を用いて説明する。本実施形態に係る光記録媒体の種類判別方法を行うための構成においては、図1に示したように、RF及びサーボエラー生成部104から入力されるフォーカスエラー信号からフォーカスゼロクロス (Focus Zero Cross: 以下、FZCと称す) 位置を検出するFZC生成部201と、RF及びサーボエラー生成部104から入力されるRF信号のレベルを検出するRFレベル検出部202と、FZC位置で入力されるフォーカスサーチ波形 (F-sch) のレベルを検出するフォーカスサーチレベル検出部203と、RF及びサーボエラー生成部104から入力されるフォーカスエラー信号 (FE) のレベルを検出するFEレベル検出部204と、入力されるトラッキングエラー信号 (TE) のレベルを検出するTEレベル検出部205と、各部202~205から出力される各信号のレベルを利用してディスクの種類を判別するディスク判別部206とを備えている。

【0029】図2の(A)~(C)は、DVD系に合わせた光学系及び光源を利用して検出したDVD系ディスクのさまざまな波形図であって、図2(A)はDVD-RW、図2(B)はDVD-ROM、図2(C)はDVD-RAMディスクをドライブにそれぞれ挿入したときに検出されるRF、TE、FE及びフォーカスサーチ波形 (F-sch) をそれぞれ示している。また、図3(A)~(C)は、図2(A)~(C)における特定の位置をそれぞれ拡大した波形図である。

【0030】且つ、図4(A)~(C)及び図5は、DVD系に合わせた光学系及び光源を利用して検出したCD系ディスクの波形図であって、図4(A)はCD-ROM、図4(B)はCD-RW、図4(C)はCD-R (色素系)、図5はCD-R (金属系) ディスクをそれぞれドライブに挿入したときに検出されるRF、TE、FE及びフォーカスサーチ波形 (F-sch) をそれぞれ示している。また、図6(A)(B)及び図7(A)(B)は、図4(A)~(C)及び図5における特定の位置をそれぞれ拡大した波形図である。

【0031】また、図8(A)~(C)は、フリーランニング時に検出したDVD系ディスクの波形図であって、図8(A)はDVD-RAM、図8(B)はDVD

-ROM、図8(C)はDVD-RWディスクをそれぞれ挿入したときに検出されるFE及びTE波形をそれぞれ示している。更に、図9は、光ディスクの類型に応じたRF、FE、FZC、TE及びWBLの変化を示したテーブルで、本実施形態はこのようなテーブルに基づいて光ディスクの種類を判別している。

【0032】以下、本発明実施形態に係る光記録媒体の種類判別方法を図10及び図11を利用して説明する。まず、ドライブがパワーオンになると、レーザダイオード (LD) のパワー及び特定の光学系を設定する (S801)。本実施形態ではDVD光学系が設定されたと仮定する。次いで、ディスク装着の有/無をチェックし (S802)、ディスクが装着されたと判断されると、フォーカスアクチュエータを初期位置に設定してディスクの種類を判別する。このとき、ディスク判別の正確性を図るために判別反復回数を設定する (S803)。

【0033】次いで、光ピックアップ102はサーボ制御部106の制御によりフォーカスサーチ、即ち、フォーカスサーチアップを開始する (S804) と同時に、RF及びサーボエラー部104は、光ピックアップ102内の光検出器から出力される電気信号からRF信号、フォーカスエラー信号FE及びトラッキングエラー信号TEを検出し、RF信号をRFレベル検出部に、FE信号をFZC生成部201とFEレベル検出部204に、及びTE信号をTEレベル検出部205に、それぞれ出力する。そして、FZC生成部201は、FE信号が入力されるとFE信号が0になる位置、即ち、正しくフォーカスされた位置を検出してフォーカスサーチレベル検出部203に出力する。

【0034】このとき、ディスクの種類によってはFZCが発生するか、又は、発生しないため、フォーカスサーチアップ時間の間、RFレベル検出部202は入力されるRF信号のレベルを検出し、FEレベル検出部204は入力されるFE信号のレベルを検出してディスク判別部206に出力する (S805)。

【0035】次いで、FZC生成部201によりFZC位置が検出されると (S806)、フォーカスサーチレベル検出部203は挿入されたディスクがCD系であるかDVD系であるかを判別するために、FZC位置からフォーカスサーチ波形の電圧レベルを検出してディスク判別部206に出力する (S807)。

【0036】このとき、もし、FEレベルが小さいと、FZCが検出されないこともあるため、段階 (S806) でFZCが検出されない、フォーカスサーチ波形の電圧レベルも検出されないため、このときは、フォーカスサーチレベルが検出されてないことをマーキングする。

【0037】次いで、フォーカスサーチアップが完了したかどうかを判断する (S808)。このとき、フォーカスサーチアップが完了されてないと判別されると、段

階(S805)に戻って各過程、即ち、RF、FE及びフォーカスサーチ波形の電圧レベルを継続して検出する。もし、フォーカスサーチアップが完了したと判断されると、ディスク判別部206は、フォーカスサーチ電圧波形のレベルを利用して、判別された同一系ディスクにおける種類判別を行う。そのために、入力されるFEレベル及びRFレベルの最大値と最小値であるピークツーピーク電圧を求めて記憶した後、初期位置にフォーカスサーチダウンを実行する(S809)。

【0038】次いで、フォーカスサーチダウンが終了すると(S810)、段階(S803)で設定された反復回数を満足したかどうかを判別し、満足してないと段階(S803)に戻って上述した過程を繰り返す(S811)。即ち、段階(S803)で設定された反復回数だけ各段階(804~811)を反復して行う。

【0039】次いで、それぞれの繰り返し実行される毎に検出されたFE及びRFの各々に対して最大値の平均値及び最小値の平均値を求め、かつ、フォーカスサーチ波形の電圧レベルの平均値も求める(S812)。次いで、ディスク判別部206は各情報を利用して挿入されたディスクの種類を判別する(S813)。

【0040】即ち、本実施形態は、ディスクが挿入されるとフォーカスサーチを行って挿入されたディスクがCD系であるかDVD系であるかをまず判別する。ここで、フォーカスサーチとは、光ピックアップ内の対物レンズをフォーカス軸方向である上下方向に移動させながらフォーカスの最適位置をサーチすることを意味する。そのためのフォーカスアクチュエータに印加する電圧の波形をフォーカスサーチ波形(F-sch)と言う。このとき、光検出器に結ばれる像はフォーカスの状態によって変化し、フォーカスエラーが0である位置、例えば、フォーカスが正確に結ばれる位置をFZC位置という。即ち、フォーカスエラー信号を基準レベルにスライズする位置をFZC位置という。

【0041】本実施形態はDVD用のレーザーダイオードから出力される光源(例えば、650nmまたは635nm)によるフォーカスサーチを行うとき、FZC位置で検出されるフォーカスサーチ波形の電圧レベルを利用して、挿入されたディスクがCD系であるかDVD系であるかを区分する。ここで、CD用光源である780nmの波長を有する光源を利用することもできるが、DVD用光源の方が波長及びフォーカスを合わせる長さが短くて区別が容易であるため、本実施形態では実施形態としてDVD用光源を利用する。

【0042】図2(A)~(C)のDVD系ディスクと、図4(A)~(C)及び図5のCD系ディスクとのFZC位置を確認すると、DVD系ディスク及びCD系ディスクは構造的な差のためFZC位置が互いに異なる(例えば、CDは1.2mm、DVDは0.6mm)が、同一系ディスクにおいては同一位置である。従っ

て、ディスク判別部206では、FZC位置から検出されるフォーカスサーチ波形の電圧レベルを予め定めておいた臨界値と比較して、挿入されたディスクがCD系であるか若しくはDVD系であるかを判断する。

【0043】例えば、FZC位置で検出されたフォーカスサーチ波形の電圧レベルがその臨界値よりも大きいとCD系と判断し、小さいとDVD系として両者を判別することができる。一方、FEレベルが小さくてFZCが発生しない場合、例えば、図6(A)(B)及び図7(A)(B)の場合は、フォーカスサーチレベルも検出されないため、CD系ディスクと識別する。

【0044】一方、上述した過程によりCD系ディスクであるか、DVD系ディスクであるかを判別されると、更に、再生専用であるか、若しくは、記録可能なディスクであるかを判別する。このとき、同一系ディスクにおいては、FE信号のVppまたはRFレベルの正規化要素を利用して判別することができる。

【0045】以下、図4(A)~(C)、図5、図6(A)(B)及び図7(A)~(B)を参照して、CD系について説明する。先ず、CD-ROMにおいては、図4(A)及び図6(A)に示したように、650nmまたは780nmの波長に対して、FE及びRFのVpp、すなわちピークツーピーク電圧、例えば最小値及び最大値が両方とも大きい。また、CD-RWにおいては、図4(B)及び図6(B)に示したように、650nmに対してはFE及びRFのVppがある程度の大きさ、即ち、レベルを有するが、780nmに対しては小さい。

【0046】更に、CD-Rにおいては、図4(C)及び図7(A)に示したように、色素系は反射率がいないため、650nmに対してFE及びRFのVppが小さい。これはCD-Rの金属系においても同様であるが、色素系よりは大きい。併し、780nmの波長に対しては、色素系及び金属系の両方ともFE及びRFのVppが大きい。

【0047】即ち、CD-ROMはレーザーダイオード(LD)の波長に対して依存性が小さいが、CD-RW及びCD-Rはレーザーダイオードの波長特性に敏感である。したがって、DVD用の光源、例えば、650nmの波長に対して、CD-ROM>CD-RW>CD-Rの順にFE及びRFのVppが大きくなるのが分かる。そのため、CD-ROM、CD-RW及びCD-Rが区分できる複数の臨界値を設定した後、FEのVppまたはRFのVppを各臨界値と比較することで、CDの種類を判別することができる。

【0048】例えば、FE信号に対して臨界値をVth1、Vth2とし、Vth1>Vth2であるとする、DVD用の光学系により測定したFE信号のVppがVth1よりも大きいとCD-ROMに判別し、Vth1よりは小さくVth2より大きいとCD-RWに判別し、Vth2よりも小

さいとCD-Rに判別することができる。このような過程により挿入されたディスクの種類がCD系であると判別されると、更に、記録可能なディスクであるか再生専用のディスクであるかを判別して、判別されたディスクに該当するCD光学系及びLDを選定する(S815)。

【0049】このとき、CD系の場合は、DVD用の光学系を利用して検出した情報だけでは判断できないときもあるため、検証を行うためにCD用の光学系とCD用のLDを使用しディスクの判断過程を再度行うことにより、判別されたディスクの種類を再確認することができる(S816)。

【0050】次いで、CD用の光学系及び光源を利用してフォーカスサーボをオンさせ、このとき検出されるトラッキングエラー信号の最大値であるピークツーピーク電圧(V_{pp})を検出する(S817)。ここで、トラッキングエラー信号の最大値は、判別された結果に対する検証用として利用することができる。

【0051】次いで、判別されたディスクに該当するディスク認識番号、即ち、IDを設定した後(S818)、その設定されたディスクIDに該当するサーボ系(即ち、トラッキング、フォーカス及びスレッドサーボなど)を動作させる(S823)。

【0052】このようにサーボ系が動作すると、挿入されたディスクからディスク情報を読み出すことができるため、判別されたディスクが正確であるかを再度確認することができる。もし、挿入されたディスクの種類が正確であると、サーボの安定が早くなるため、記録又は再生されるデータの質を高めることができる。

【0053】一方、フォーカスサーチ波形の電圧レベルを比較してDVD系と判断された場合でも、図2(A)～(C)または図3(A)～(C)に示したように、FE信号またはRF信号の V_{pp} によりDVDの種類を判別することができる。すなわち、DVD-ROMにおいては、図2(B)及び図3(B)に示したように、FE及びRFの V_{pp} 、例えば、最小値及び最大値が両方とも大きい。また、DVD-RWにおいては、図2(A)及び図3(A)に示したように、FE及びRFの V_{pp} がある程度のレベルを有する。更に、DVD-RAMにおいては、図2(C)及び図3(C)に示したように、FE及びRFの V_{pp} が最も小さい。

【0054】結果的に、DVD用光源、例えば、650nmの波長に対してDVD-ROM>DVD-RW>DVD-RAMの順にFE及びRFの V_{pp} が大きいことが分かる。従って、CD系と同様に、DVD-ROM、DVD-RW及びDVD-RAMを区分し得る複数の臨界値を設定した後、FEの V_{pp} またはRFの V_{pp} を各臨界値と比較すると、DVDの種類を判別することができる。例えば、FE信号に対して臨界値を V_{th3} 、 V_{th4} とし、 $V_{th3}>V_{th4}$ であるとする、DVD用光学系によ

り測定されたFE信号の V_{pp} が V_{th3} よりも大きいとDVD-ROMと判別し、 V_{th3} よりは小さく V_{th4} より大きいとDVD-RWと判別し、 V_{th4} よりも小さいとDVD-RAMと判別することができる。

【0055】このような過程を行って挿入されたディスクの種類がDVD系であると判別されると、更に、記録可能なディスクであるか再生専用のディスクであるかを判別して、フォーカスサーボをオンさせた後(S819)、このとき検出されるトラッキングエラー信号の最大値であるピークツーピーク電圧(V_{pp})を検出する(S820)。

【0056】DVD系の場合は、より一層正確な情報を得るために、フリーランニング状態でトラッキングエラー信号を検出した後、DVD-RAMまたはDVD-RWが正確に判別されたかどうかの検証用として利用することができる。ここで、フリーランニングとは、トラッキングサーボはオフ状態で、フォーカスサーボがオンの状態で、ピックアップは動かさずにディスクのみを回転させてトラッキングエラー信号を検出することを意味する。1例として、トラッキングエラー信号は、プッシュプル方法により検出することが可能である。このとき、ランドとグルーブとの深さの差(DVD-RAMは $\lambda/6$ 、DVD-RWは $\lambda/12$)により、DVD-RAM及びDVD-RWから検出されるTE信号のレベルに差が発生する。即ち、図8(A)～(C)に示したように、DVD-RAMのTE信号のレベルが最も大きく、DVD-ROMが最も小さく、DVD-RWはDVD-RAMよりは小さく、DVD-ROMよりは大きい。

【0057】そのため、DVD-ROM、DVD-RW及びDVD-RAMを区分し得る複数の臨界値を設定した後、TEの V_{pp} を各臨界値と比較すると、DVDディスクの種類を検証することができる(S821)。このフリーランニングを利用したトラッキングエラー信号は、検証用として使用することもできるが、RF信号及びFE信号の代わりに判別用として使用することもできる。

【0058】次いで、判別されたディスクに該当するディスクIDを設定した後(S822)、その設定されたディスクIDに該当するサーボ系(即ち、トラッキング、フォーカス及びスレッドサーボなど)をオンさせる(S823)。このように段階(S823)でサーボ系がオンになると、挿入されたディスクからディスク情報を読み出すことができるため、判別されたディスクの種類が正確であるかを再び確認することができる。なお、CDの場合と同様にDVD系においても、挿入されたディスクの種類が正確に区分されたら、サーボの安定が早くなるため、記録又は再生されるデータの質を高めることができる。

【0059】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る光記

録媒体の種類判別方法においては、ディスクが挿入されるとフォーカスサーチを行い、FZC位置から検出されたフォーカスサーチ波形の電圧レベルを利用して、挿入されたディスクがCD系であるかDVD系であるかを判断し、更に、判別された同一系のディスクが記録可能なディスクであるか、若しくは再生専用のディスクであるかをFEレベルを利用して判別した後、その判別されたディスクに該当するサーボ系を構成するため、ディスクの判別が正確に行われる。したがって、サーボの動作が安定的になり、記録／再生を行うための初期動作が安定的になるという効果がある。特に、フリーランニングを介してTEレベルからDVD系のDVD-RW、DVD-RAM及びDVD-ROM等を区分することができるため、正確なディスク判別が行われて、よって、サーボをより一層迅速に安定化し得るという効果がある。且つ、初期フォーカスサーチ中、CD系及びDVD系の種類を自動的に判別するため、CD及びDVD兼用システムにおける記録／再生動作のエラーを低減し得るという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明実施形態に係る光記録媒体の種類判別を行うための構成を示したブロック図である。

【図2】 DVD系に合わせた光学系及び光源を利用して検出したDVD系ディスクの波形図である。

【図3】 図2における特定の位置をそれぞれ拡大した波形図である。

【図4】 DVD系に合わせた光学系及び光源を利用し

て検出したCD系ディスクの波形図である。

【図5】 DVD系に合わせた光学系及び光源を利用して検出したCD系ディスクの波形図である。

【図6】 図4における特定の位置をそれぞれ拡大した波形図である。

【図7】 図4(c)及び図5における特定の位置をそれぞれ拡大した波形図である。

【図8】 フリーランニング時に検出したDVD系ディスクの波形図である。

【図9】 光ディスクの類型に応じたRF、FE、FZC、TE及びWBLの変化を示した比較表である。

【図10】 本発明実施形態に係る光記録媒体の種類判別方法を行うためのフローチャートの一部である。

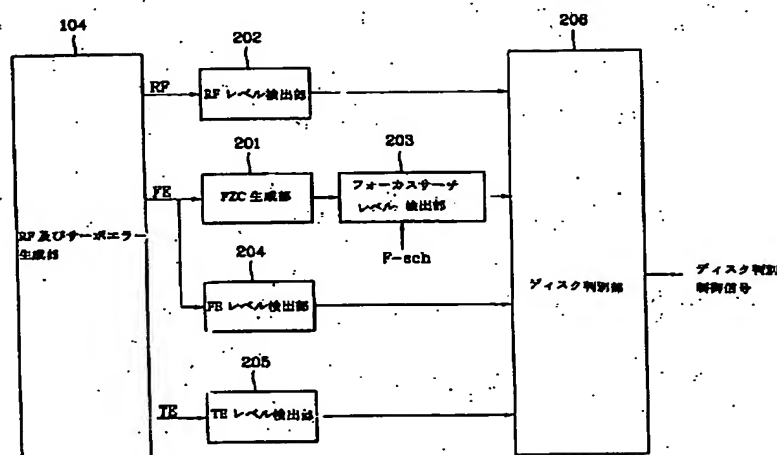
【図11】 本発明実施形態に係る光記録媒体の種類判別方法を行うためのフローチャートの一部である。

【図12】 従来の光ディスクの記録／再生装置を示したブロック図である。

【符号の説明】

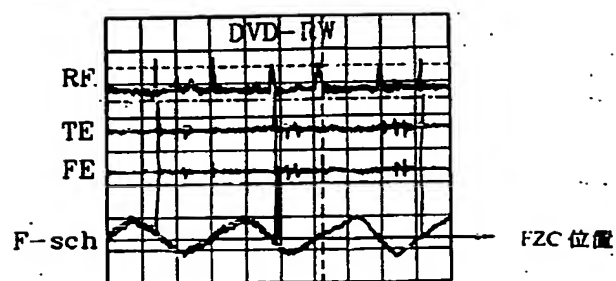
- 101: 光ディスク 102: 光ピックアップ
103: エンコーダ 104: RF及びサーボエラー生成部
105: デコーダ 106: サーボ制御部
107: フォーカスサーボ駆動部 108: トラッキングサーボ駆動部
201: FZC生成部 202: RFレベル検出部
203: フォーカスサーチレベル検出部
204: FEレベル検出部 205: TEレベル検出部
206: ディスク判別部

【図1】

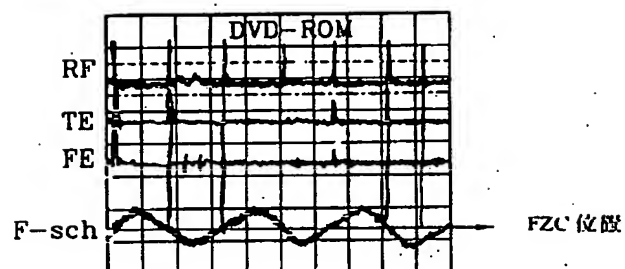


【図2】

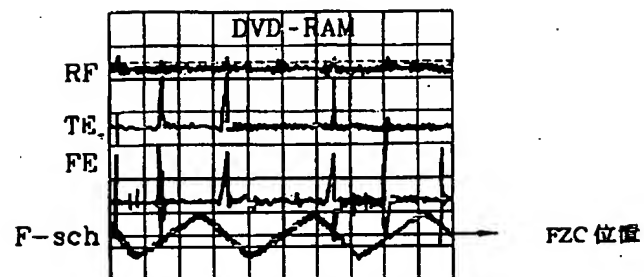
(A)



(B)

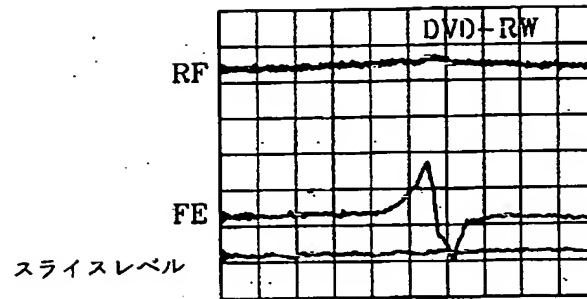


(C)

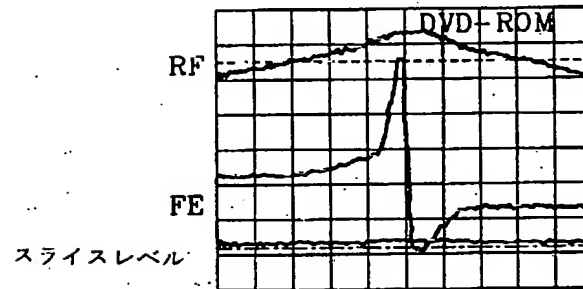


【図3】

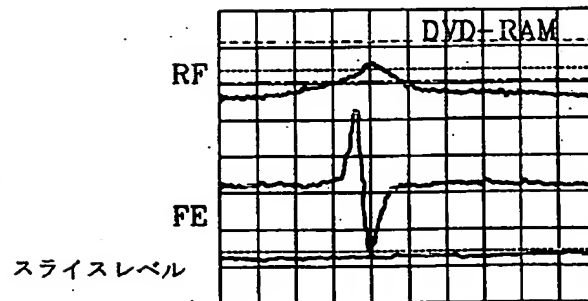
(A)



(B)

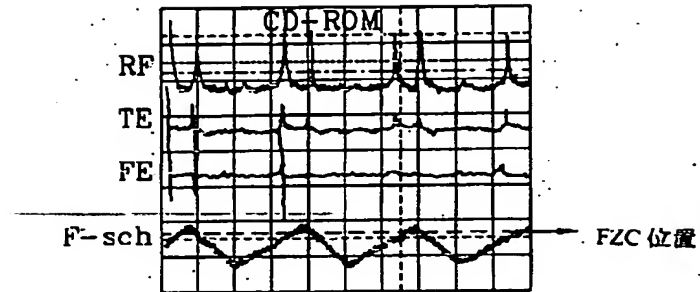


(C)

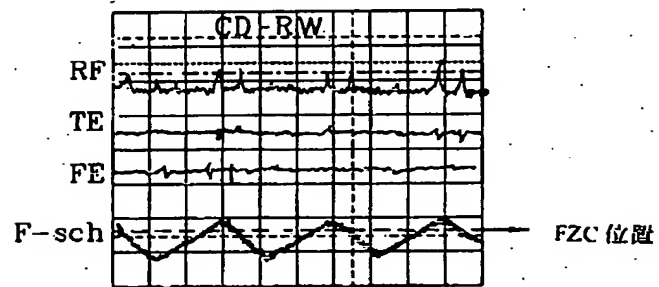


【図4】

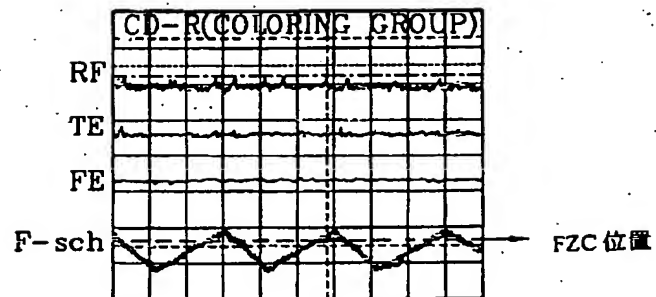
(A)



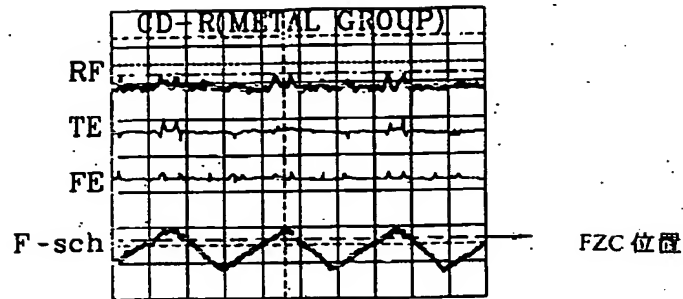
(B)



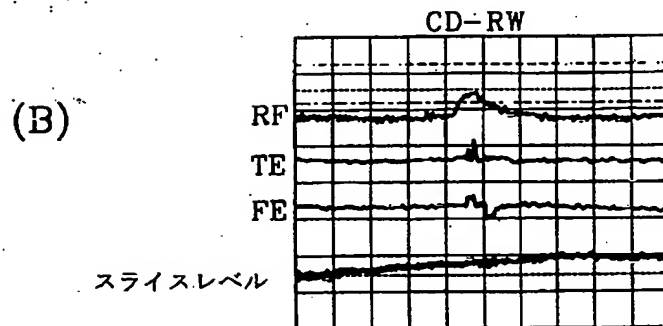
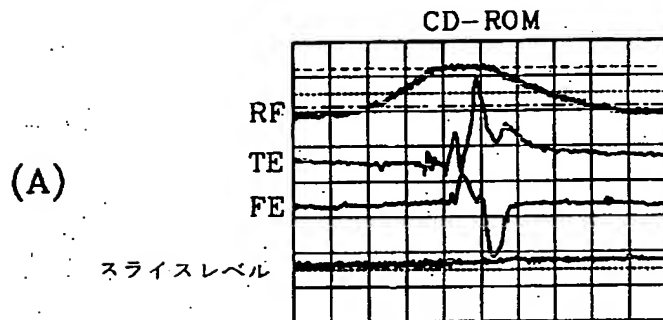
(C)



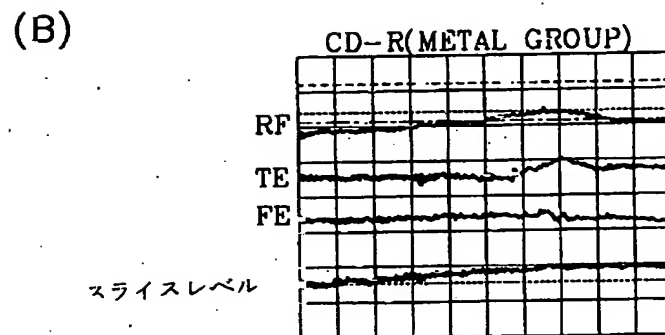
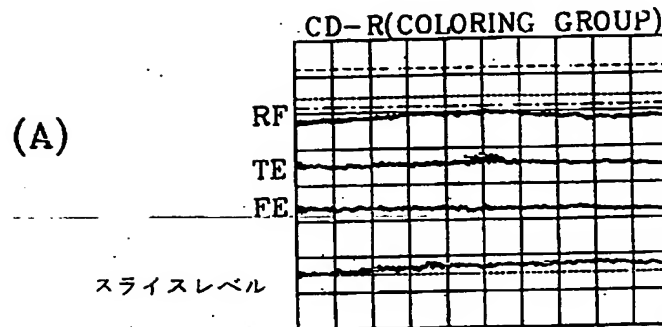
【図5】



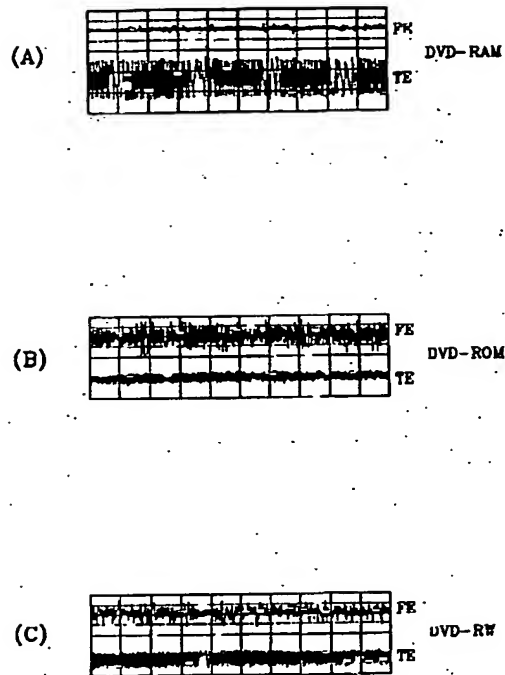
【図6】



【図7】



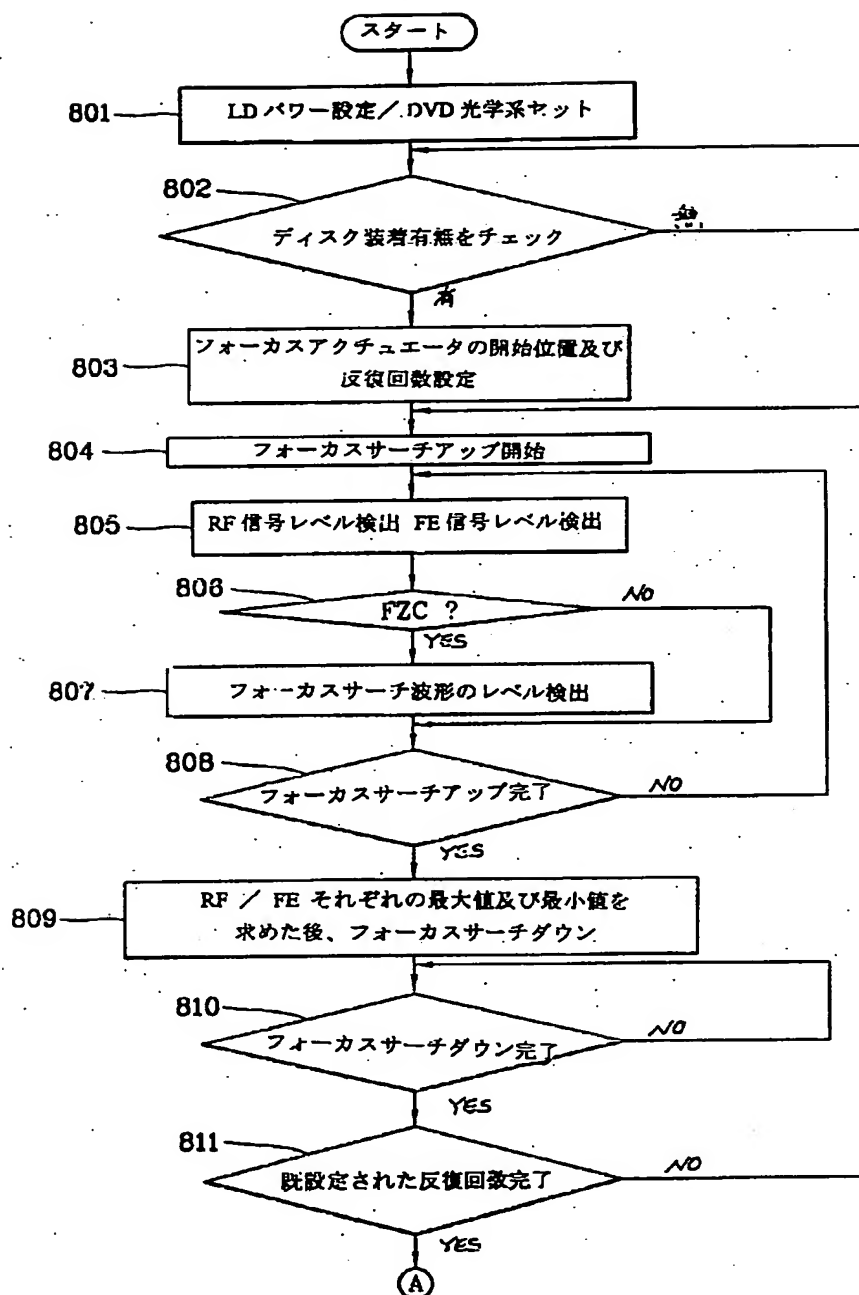
【図8】



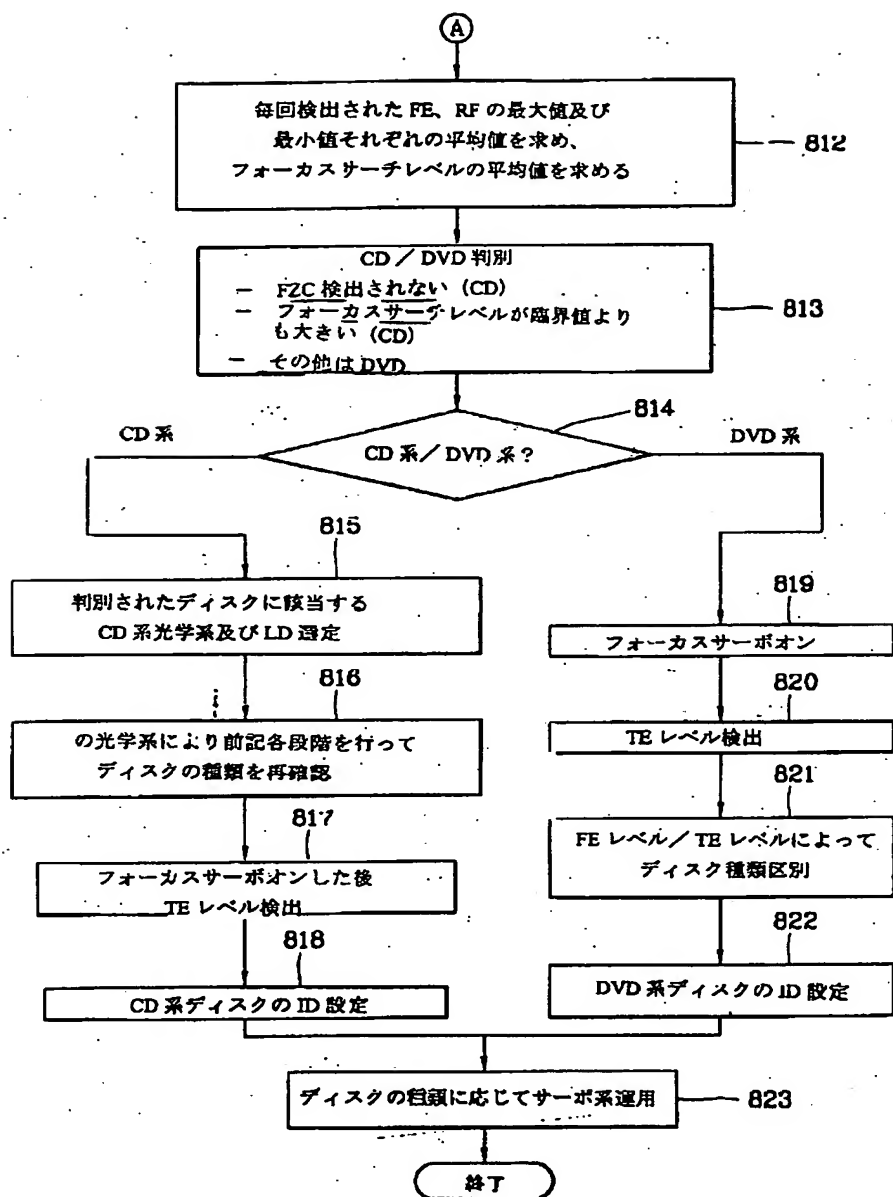
【図9】

	DVD					CD			
	RF	FE	FZC	TE		RF	FE	FZC	TR
CD-ROM	HIGH	HIGH	UP	NONE		HIGH	HIGH	CENTER	NONE
CD-R/ 金属系	VERY LOW	VERY LOW	UP			HIGH	HIGH	CENTER	
CD-RW	LOW	LOW	UP			LOW	LOW	CENTER	
DVD-ROM	HIGH	HIGH	CENTER	LOW	WBL NONE	HIGH	HIGH	DOWN	NONE
DVD-R	HIGH	HIGH	CENTER	LOW	WBL PRESE- NCE	HIGH	HIGH	DOWN	
DVD-RW	LOW	LOW	CENTER	LOW	WBL PRESE- NCE	LOW	LOW	DOWN	
DVD-RAM	LOW	LOW	CENTER	HIGH	WBL PRESE- NCE	LOW	LOW	DOWN	

【図10】



【図11】



【図12】

